PHOTON ET DILATON, LA VITESSE-LIMITE

Gérôme Taillandier

La construction de la « relativité », en fait une théorie de l'équivalence, repose sur trois ansatz :

- Les lois le la physique sont les mêmes dans tout repère en mouvement inertiel.
- La vitesse de la lumière est la même dans tout repère en mouvement inertiel.
- La masse inertielle est équivalente à la masse gravitationnelle.

On ajoute à cela quelques ingrédients pour donner du goût à la sauce et permettre la description d'un espace-temps courbe.

Il en résulte l'existence d'une **vitesse-limite** en physique. On peut alors supposer que, puisque la lumière a une masse nulle, elle se déplace à la vitesse-limite, n'étant pas exclu que d'autres particules de masse nulle le fassent aussi.

Il paraît comme une donnée de fait que cette vitesse-limite est d'environ 300 000 km/s, ce qui, dans un système d'unité cohérent, peut se définir par c = 1 par définition.

Maintenant, nous avons un problème attaché à la queue : pourquoi cette vitesse-limite est-elle ce qu'elle est, et non pas par exemple, 15 km/h, selon Gamow, ou 10 milliards de km/s ?

Cette casserole se traîne en physique depuis un siècle.

Cependant, il paraît que ce problème a une solution très simple.

D'une part, il est nécessaire de passer dans les unités de Planck-Dirac, qui interdéfinissent la masse de Planck, la longueur de Planck, la constante gravitationnelle et la vitesse de la lumière. On peut alors aisément définir la vitesse de la lumière en fonction des autres paramètres.

Cependant cette astuce ne nous mènerait pas loin, sans la théorie des cordes.

On peut, en théorie des cordes, admettre une brisure de symétrie conforme à l'échelle de Planck, en sorte que la longueur de la corde peut être définie selon Veneziano à 10^{-32} cm, n'excluant pas qu'il existe une région transplanckienne.

Sous cette hypothèse, il est alors possible de définir la vitesse de la lumière non pas par la longueur de Planck, mais par celle de la corde.

Mais de plus, nous savons que la longueur de la corde et les autres paramètres de la corde, sont reliés au **champ du dilaton**, en sorte que ces paramètres varient avec le dilaton.

Or le fait remarquable est que le dilaton dépend lui-même de la DIMENSION de l'espace-temps sur lequel il agit !

En sorte que **la constante gravitationnelle n'est pas la même** dans une théorie supersymétrique de dimensions 9+1, ou dans notre espace-temps de Minkowski 3+1.

Mais il y a mieux ! **La vitesse de la lumière dépendant du dilaton**, varie, elle aussi en fonction de la dimension de l'espace-temps, en sorte que, dans une théorie supersymétrique D = 10, sa vitesse est très supérieure à ce qu'elle est dans notre espace-temps non-supersymétrique.

Il en résulte que le problème de la hiérarchie peut être aisément résolu, puisqu'il n'y a pas besoin de faire intervenir l'inflation, cette « période » étant simplement définie comme celle de la théorie supersymétrique, et la vitesse de la lumière est alors suffisante en D=10 pour permettre la jonction des morceaux d'univers disjoints dans l'observation actuelle.

La variation de la vitesse de la lumière selon les dimensions de l'espace-temps résout ce problème, et cette vitesse est définie par les caractéristiques du dilaton.



Zouzou à son bureau

PS : Cette note est en fait une idée de Zouzou. Alors que je lui communiquais la difficulté que j'avais avec cette constante, Zouzou me fit remarquer que je ferais mieux de repartir des unités de Planck.

J'avais déjà proposé une autre idée permettant de définir la vitesse de la lumière, en considérant qu'elle provient du temps de relaxation des interactions de couples méson-méson-bar émis par le photon avec les particules virtuelles du vide. Cette idée est aussi valable pour le graviton, qui, lui, émet plutôt des doublets H-Hbar. Mais je n'ai pas réussi à définir exactement ces interactions.

GRAVITON-GLUON INTERACTION BY QUARKS ?

graviton

c = 1 s = 2

q

muon

qbar

quark

antiquark

bicolor gluon

